

## **INJECTOR FOR COMMON RAIL FUEL INJECTION SYSTEM**

Publication number: JP2003184705 (A)

**Publication date:** 2003-07-03

**Inventor(s):** BUCK RAINER

**Applicant(s):** BOSCH GMBH ROBERT

**Classification:**

**- international:** *F02M61/16; F02M45/08; F02M45/12; F02M47/00; F02M47/02; F02M47/06; F02M63/00; F02M61/00; F02M45/00; F02M47/00; F02M47/02; F02M63/00; (IPC1-7): F02M61/16; F02M45/08; F02M47/00; F02M47/06*

**- European:** F02M45/08; F02M45/12; F02M47/02D; F02M63/00C3

**Application number:** JP20020342876 20021126

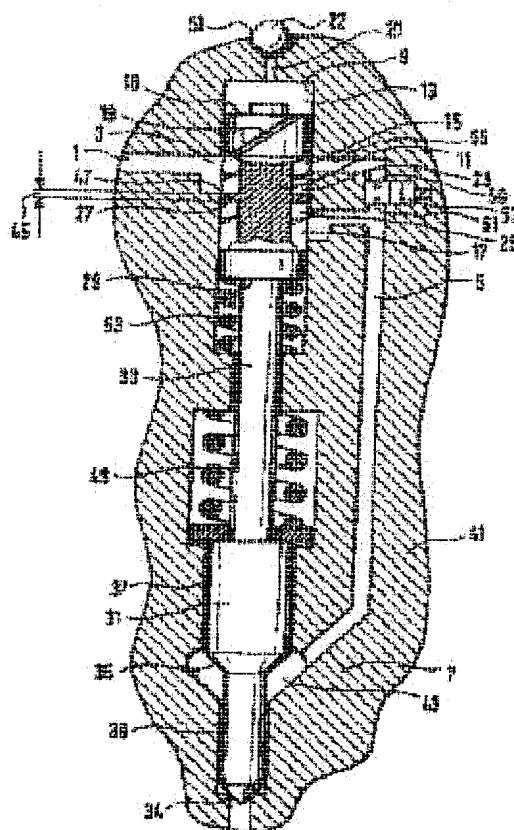
Priority number(s): DE20011058028 20011127

**Also published as:**

-  EP1314881 (A2)
-  EP1314881 (A3)
-  US2003111548 (A1)
-  US6758417 (B2)
-  DE10158028 (A1)

**Abstract of JP 2003184705 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the consumption and the emission characteristics of an internal combustion engine as a whole by further improving the well known injector in the art, particularly increasing the possibility of formation during a pre-injection, a main injection, or in some cases, during a post-injection. ; **SOLUTION:** A hydraulic connection part 55, closable by a position switching valve 57, is provided between either a high pressure connection part 1 or a second section 15, and an inflow passage 5 leading to a nozzle needle. ; **COPYRIGHT:** (C)2003 JPO



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-184705  
(P2003-184705A)

(43) 公開日 平成15年7月3日(2003.7.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 02 M 61/16  
45/08  
47/00

### 識別記号

F I  
F 0 2 M 61/16  
45/08  
47/00

テ-マコ-ド(参考)  
D 3 G 0 6 6  
Z  
C  
F  
B

審査請求 有 請求項の数9 O.L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-342876(P2002-342876)  
(22)出願日 平成14年11月26日(2002.11.26)  
(31)優先権主張番号 10158028.2  
(32)優先日 平成13年11月27日(2001.11.27)  
(33)優先権主張国 ドイツ(D.E.)

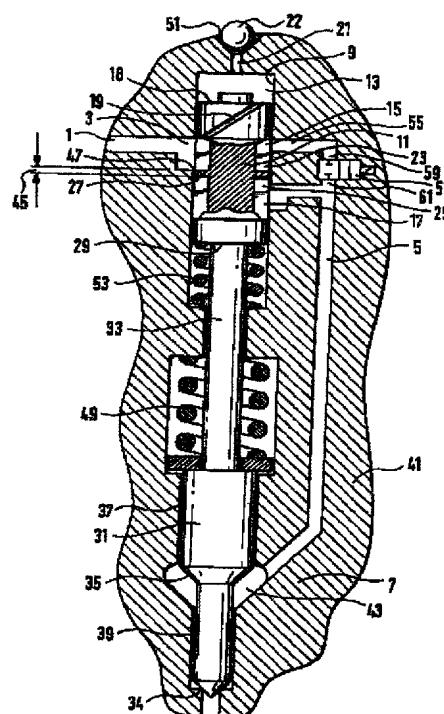
(71)出願人 390023711  
ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト  
ミット ベシユレンクテル ハフツング  
ROBERT BOSCH GMBH  
ドイツ連邦共和国 シュツットガルト  
(番地なし)  
(72)発明者 ライナー ブック  
ドイツ連邦共和国 タム ハイルプロナー  
シュトラーセ 4  
(74)代理人 100061815  
弁理士 矢野 敏雄 (外2名)  
Fターム(参考) 3G066 A09 BA01 BA17 BA61 CC06T  
CC08U CC68U CC70 DA11

(54) 【発明の名称】 コモンレール燃料噴射システムのためのインジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 公知のインジェクタをさらに改良して、特に、前噴射、主噴射、場合によっては後噴射の経過における形成の可能性を拡大し、これにより全体として内燃機関の消費特性ならびにエミッഷン特性を改善する。

【解決手段】 高圧接続部（1）または第2の区分（15）と、ノズルニードルへの流入通路（5）との間に、位置切換弁（57）によって閉鎖可能な液圧的な接続部（55）が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関のためのコモンレール燃料噴射システムのためのインジェクタであって、ノズルニードル（31）を備えた噴射ノズル（7）と、制御ピストン（11）によって3つの区分（13, 15, 17）に分割された制御室（3）とが設けられており、第1の区分（13）と第2の区分（15）とが、制御ピストン（11）内に配置された流入絞り（19）を介して液圧的に接続されており、第2の区分（15）が高圧接続部

（1）に、第3の区分（17）がノズルニードルへの流入通路（5）に液圧的に接続されており、制御ピストン（11）が2つの溝（23, 25）を有しており、制御ピストン（11）が溝（23, 25）の間のスライダ（27）として形成されており、噴射ノズル（7）が閉じられた状態では、ガイド孔（9）の制御縁部（47）によって、高圧接続部（1）とノズルニードルへの流入通路（5）とがほぼ液圧的に分離されており、ノズルニードル（31）の行程と制御ピストン（11）の行程とが互いに連結されている形式のものにおいて、

高圧接続部（1）または第2の区分（15）と、ノズルニードルへの流入通路（5）との間に、位置切換弁（57）によって閉鎖可能な液圧的な接続部（55）が設けられていることを特徴とする、内燃機関のためのコモンレール燃料噴射システムのためのインジェクタ。

【請求項2】 制御ピストン（11）がガイド孔（9）内に軸方向摺動可能に配置されていて、ノズルニードル（31）が、ガイド孔（9）に対して同心的に延びる孔内に軸方向で摺動可能に配置されており、制御ピストン（11）とノズルニードル（31）との連結が弁ピストン（33）を介して行われる、請求項1記載のインジェクタ。

【請求項3】 弁ピストン（33）と制御ピストン（11）及び／又はノズルニードル（31）と制御ピストン（11）とが一体に形成されている、請求項2記載のインジェクタ。

【請求項4】 位置切換弁（55）が電気的に操作される2ポート2位置切換弁（57）として、特に電気的に操作されるスライダ弁として形成されている、請求項1から3までのいずれか1項記載のインジェクタ。

【請求項5】 位置切換弁（57）が無通電状体では閉鎖されている、請求項4記載のインジェクタ。

【請求項6】 高圧接続部（1）と、ノズルニードルへの流入通路（5）との液圧的な分離が、スライダ（27）と制御縁部（47）とのオーバラップ部（45）と、スライダ（27）とガイド孔（9）との間の嵌め合いとによって構造的に規定されている、請求項1から5のいずれか1項記載のインジェクタ。

【請求項7】 インジェクタのケーシング（41）と、ノズルニードル（31）とに支持される閉鎖ばね（49）が設けられている、請求項1から6のいずれか1項

記載のインジェクタ。

【請求項8】 制御ピストン（11）に作用する補助ばね（53）が設けられている、請求項1から7のいずれか1項記載のインジェクタ。

【請求項9】 ノズルニードルへの流入通路（5）が、内部に位置する燃料に関連して蓄圧器として働く、請求項1から8までのいずれか1項記載のインジェクタ。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関のためのコモンレール燃料噴射システムのためのインジェクタであって、ノズルニードルを備えた噴射ノズルと、制御ピストンによって3つの区分に分割された制御室とが設けられており、第1の区分と第2の区分とが、制御ピストン内に配置された流入絞りを介して液圧的に接続されており、第2の区分が高圧接続部に、第3の区分がノズルニードルへの流入通路に液圧的に接続されており、制御ピストンが2つの溝を有しており、制御ピストンが溝の間のスライダとして形成されており、噴射ノズルが閉じられた状態では、ガイド孔の制御縁部によって、高圧接続部とノズルニードルへの流入通路とがほぼ液圧的に分離されており、ノズルニードルの行程と制御ピストンの行程とが互いに連結されている形式のものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 このような形式のインジェクタはドイツ連邦共和国特許公開第19963920号明細書により公知である。

## 【0003】

【特許文献1】 ドイツ連邦共和国特許公開（DE-A 1）第19963920号明細書

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、ドイツ連邦共和国特許公開（DE-A 1）第19963920号明細書により公知のインジェクタをさらに改良して、特に、前噴射、主噴射、場合によっては後噴射の経過における形成の可能性を拡大し、これにより全体として内燃機関の消費特性ならびにエミッഷョン特性を改善することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するためには、本発明の構成では、高圧接続部または第2の区分と、ノズルニードルへの流入通路との間に、位置切換弁によって閉鎖可能な液圧的な接続部が設けられているようにした。

## 【0006】

【発明の効果】 本発明による付加的な、位置切換弁で開閉制御可能な液圧的な接続部によって簡単に、完全なレール圧での燃焼室への噴射を行うことができ、この場合、前噴射の噴射経過の形成における及び／又は種噴射の開始時における欠点なく行える。このために必用な位

置切換弁に対する、シール性および迅速性に関する要求は高くないので、このような位置切換弁のためのコストは僅かである。本発明による液圧的な接続部によって、高い噴射圧で後噴射を行うこともできる。このことは、排ガス中のいわゆる黒煙の低減のために有利である。

【0007】本発明の変化実施例では、制御ピストンがガイド孔内に軸方向摺動可能に配置されていて、ノズルニードルが、ガイド孔に対して同心的に延びる孔内に軸方向で摺動可能に配置されており、制御ピストンとノズルニードルとの連結が弁ピストンを介して行われる。制御ピストンとノズルニードルとが同心的に配置されることにより、連結力は直接に簡単に伝えることができる。必用とあらば、弁ピストンによって制御ピストンとノズルニードルとの間の間隔を橋絡することができる。

【0008】補足的に本発明によれば、弁ピストンと制御ピストン及び／又はノズルニードルと制御ピストンとが一体に形成されている。これにより構成部分の数を減じることができ、整合性の誤差を回避できる。

【0009】本発明は、位置切換弁が電気的に操作される2ポート2位置切換弁として、特に電気的に操作されるスライダ弁として形成されているならば特に有利である。何故ならば、このような弁は反応特性およびシール特性に関して十分であって、簡単に製造可能であるからである。

【0010】位置切換弁が無通電状体では閉鎖されているならばインジェクタの信頼性は向上される。

【0011】別の構成では、インジェクタのケーシングと、ノズルニードルとに支持される閉鎖ばねが設けられている。これにより、インジェクタの燃料圧が不足している場合にも常に確実に閉鎖される。さらに、閉鎖ばねは、ノズルニードルが、磁石弁により一度、起動制御された後に、液圧的な閉鎖力は増大させることで、自動的に再び閉鎖されるのに寄与する。

【0012】本発明のさらに有利な構成では、高圧接続部と、ノズルニードルへの流入通路との液圧的な分離が、スライダと制御縁部とのオーバラップ部と、スライダとガイド孔との間の嵌め合いとによって構造的に規定されている。これにより、インジェクタが適合されている場合には、さらに自由度を利用できる。

【0013】最後に、制御ピストンに作用する補助ばねが設けられている、及び／又はノズルニードルへの流入通路が、内部に位置する燃料に関連して蓄圧器として働く。これにより特に、主噴射の際に、制御ピストンが、スライダと制御縁部との間のオーバラップ部がもはや存在せず、従ってインジェクタの噴射ノズルが燃料の完全な圧力によって負荷される程の大きな行程運動を行うことが保証される。これにより、噴射ノズルの迅速な開放が可能になり、短時間で大きな燃料量を噴射することができる。

【0014】本発明のさらなる利点および有利な構成

は、以下の明細書、図面、請求項に記載されている。

【0015】

【発明の実施の形態】次に図面につき本発明の実施の形態を詳しく説明する。

【0016】図1には、本発明によるインジェクタが示されている。高圧接続部1は制御室3に燃料(図示せず)を供給する。制御室3およびノズルニードルへの流入通路5を介して噴射ノズル7にも燃料が供給される。

【0017】制御室3はガイド孔9によって半径方向で制限されている。ガイド孔9には、軸方向で摺動可能な制御ピストン11が設けられている。制御ピストン11は、制御室3を3つの区分13, 15, 17に分割している。

【0018】制御室3の第1の区分13は、制御ピストン11の第1の端面18によって軸方向で制限される。さらに制御室3の第1の区分13は、流入絞り19を介して、制御室3の第2の区分15に液圧的に接続されている。流入絞り19は、溝または孔として形成することができる。磁石弁(図示せず)によって制御される球22によって開くことができる流出絞り21を介して、第1の区分13は燃料戻し路(図示せず)に接続されている。

【0019】制御ピストン11は2つの溝23, 25を有しており、これらの溝は、制御室3の第2の区分15と第3の区分17とを半径方向で制限している。溝23, 25の間にはスライダ27が配置されている。

【0020】制御ピストン11の第2の端面29には、噴射ノズル7のノズルニードル31に作用する弁ピストン33が続いている。ノズルニードル31は、圧力下にある燃料が噴射と噴射との間に燃焼室(図示せず)に流れることを阻止する。これは、ノズルニードル31がノズルニードル座部34に押し付けられ、ノズルニードルへの流入通路5が燃焼室に対してシールされることにより行われる。

【0021】ノズルニードル31は、比較的大きな直径37から比較的小さい直径39への横断面変更部35を有している。比較的大きな直径37によってノズルニードル31はインジェクタのケーシング41内でガイドされている。横断面変更部35は、噴射ノズル7の圧力室43を制限している。

【0022】図1に示した位置では、スライダ27が制御室3の第3の区分17を高圧接続部1から分離しており、従って、制御室3の第3の区分17から延びている、ノズルニードルへの供給通路5も高圧接続部1から分離している。スライダ27と、ガイド孔9の制御縁部47と、スライダ27とガイド孔9との間の嵌め合いとは、スライダ27がこのような位置にある場合にも、噴射と噴射との間で所定の漏れが生じ、従って、高圧接続部1と同じ圧力が圧力室43内に形成されるように選択されている。

【0023】流出絞り21が閉鎖されている場合には、インジェクタ全体において同じ圧力が形成されている。制御ピストン11の第1の端面18が、横断面変更部35の環状面よりも大きいので、制御ピストン11の第1の端面18に作用する液圧的な力は、横断面変更部35に作用する液圧的な力よりも大きく、ノズルニードル31はノズルニードル座部34に押しつけられる。エンジンが停止されていることにより、燃料噴射システムの高圧ポンプ(図示せず)が駆動されない場合には、ノズルニードル31に作用する閉鎖ばね49が、ノズルニードル31をノズルニードル座部34に押圧し、これにより噴射ノズル7もしくはインジェクタを閉鎖する。閉鎖ばね49は、インジェクタのケーシング41に支持されている。

【0024】磁石弁が起動制御され、球22が球座部51から持ち上げられることにより流出絞り21が開放されると、制御室3の第1の区分13における圧力が低下する。何故ならば、流入絞り19が、ノズルニードルへの流入通路5と弁制御室3の第1の区分13との間の完全な圧力補償を妨げるからである。その結果、第1の端面18に作用する液圧的な力も減少する。この液圧的な力が、横断面変更部35に作用する液圧的な力よりも小さくなるとすぐに、ノズルニードル31はノズルニードル座部34から持ち上がり、これにより噴射ノズル7を開放する。これにより燃料は燃焼室に噴射される。ノズルニードル31の開放速度はとりわけ、流入絞り19と流出絞り21との間の流れの差によって規定される。

【0025】制御ピストン11の行程が、スライダ27と制御縁部47との間のオーバラップ部45よりも小さいならば、スライダ27の領域に、制御室3の第2の区分15から第3の区分17への減圧が生じる。この結果、燃焼室への噴射は、減じられた噴射圧で行われる。

【0026】インジェクタの適当な設計により、僅かな噴射圧および僅かな噴射量で、前噴射も行うことができる。このためには、閉鎖ばね49の力と、第1の端面18に作用する液圧的な力とが、横断面変更部35に作用する液圧的な力よりも大きくなければならない。スライダ27と制御縁部47との間が絞られていることにより、圧力室43における圧力は、上記の条件が生じるよう減じられる。これにより、主噴射と前噴射との経過の形成に関して付加的な可能性が生じる。さらに、適当な液圧的な構成では、磁石弁(図示せず)が一度起動制御されることにより前噴射を行うことができる。

【0027】噴射圧の経過を、内燃機関の要求にさらに適合させることができるように、第2の区分15と、ノズルニードルへの流入通路5との間に別個の液圧的な接続部55が設けられている。選択的には、液圧的な接続部55は、高圧接続部1もノズルニードルへの流入通路5に接続することができる(図示せず)。液圧的な接続部55には電気的に操作される2ポート2位置切換弁5

7が配置されている。2ポート2位置切換弁57が、図1及び図2に示したように閉じられている場合には、液圧的な接続部55はインジェクタの挙動に影響を与えない。しかしながら2ポート2位置切換弁57が開放されるとすぐに、ノズルニードルへの流入通路5に完全なレール圧が負荷される。これによりノズルニードル5は迅速に開放され、燃焼室(図示せず)に噴射される燃料を微細に霧化する。従って本発明による液圧的な接続部55と、本発明による2ポート2位置切換弁57とによって、制御ピストン11とは無関係に操作すべきである、横断面変更部35に完全なレール圧を負荷するための装置が提供される。これは、噴射が低い噴射圧で始められ、2ポート2位置切換弁57の開放によりすぐに最大の噴射圧が得られることを意味する。

【0028】噴射圧と噴射される燃料量とに関して噴射経過を形成する場合にこれにより得られる付加的な自由度により、内燃機関のエミッション特性および消費特性が改善される。例えば、2ポート2位置切換弁57により制御される、高い噴射圧で行われる後噴射によって、いわゆる黒煙が減じられる。

【0029】この場合、シール性や切換速度に関する2ポート2位置切換弁57への要求は高くはない。何故ならば、ノズルニードル31が閉鎖されている状態で、2ポート2位置切換弁57の入口59および出口61でレール圧が存在しているからである。

【0030】制御ピストン11の行程が、スライダ27と制御縁部47との間のオーバラップ部45よりも大きい場合には、制御室3の第3の区分17が高圧接続部1に直接に接続され、スライダ27と制御縁部47とにより減圧は生じない。このような状態は図2に示されている。図2のインジェクタの完全な図示は省略した。これに関しては図1を参照されたい。

【0031】制御ピストン11の図2に示した位置では主噴射が行われる。制御ピストン9がこの位置に到ることを保証するために、ノズルニードルへの流入通路5の体積およびノズルニードルの弾性が適当に選択される。燃料の圧縮性を考慮してこのようなパラメータを適当に選択した場合、流入通路には充分な量の燃料が「貯えられ」、噴射の開始時における、圧力室43における圧力の急激な減少は防止される。圧力室43における圧力が急激に減少すると、噴射ノズル7が閉じられ、このことは主噴射中には望ましくない。付加的にまたは選択的に、さらに1つの補助ばね53が設けられていてよい。補助ばね53は、制御ピストン11の第2の端面に作用し、噴射ノズル7の開放を助成する。

【0032】インジェクタのさらなる利点は、スライダ27と制御縁部47との間のオーバラップ部45により、噴射ノズル7が閉じられている場合に、ノズルニードル31とノズルニードル座部34との間の、例えば小さなチップなどによる漏れが著しく減じられることにあ

る。これにより、燃焼室への、永続的な異常燃料流の防止性は高められる（内側の漏れ）。

【0033】噴射を終了するために、流出絞り21が球によって詳しくは説明しない方法で閉鎖される。流出絞り21の閉鎖により、弁制御室3の第1の区分13に、流入絞り19を介して再び、ほぼ高圧接続室1内に形成される圧力が形成される。この圧力は、制御ピストン9の第1の端面18を介して、弁ピストン33を介して液圧的な力をノズルニードル31に加える。この液圧的な力が、横断面変更部35に作用する液圧的な力を超過するとノズルニードル31は閉じる。横断面変更部35の環状面と比較して、制御ピストン11の第1の端面18が著しく大きいことにより、閉鎖運動は極めて迅速に大きな力で行われる。

【0034】液圧的な増力器システムを介して行われるノズルニードル31の間接的な開制御は、ノズルニードル31の迅速な開放のために必用な力が、磁石弁によって直接的には形成できないので必用である。この場合、燃焼室内に噴射される燃料量に加えて付加的に必用ないわゆる「制御量」が流入絞り19と、制御室3と流出絞り21とを介して燃料戻し路に達する。制御量に加えて付加的に、ノズルニードルガイドにおいても漏れが生じる。制御・漏れ量は、 $50\text{ mm}^3/\text{行程}$ になる。これは\*

\*同様に流出絞り21を介して再び燃料戻し路（図示せず）に導出される。

【0035】明細書、請求の範囲、これに所属の図面に記載した全ての特徴は、個々でも互いに組み合わせた形でも本発明の本質をなす。

【図面の簡単な説明】

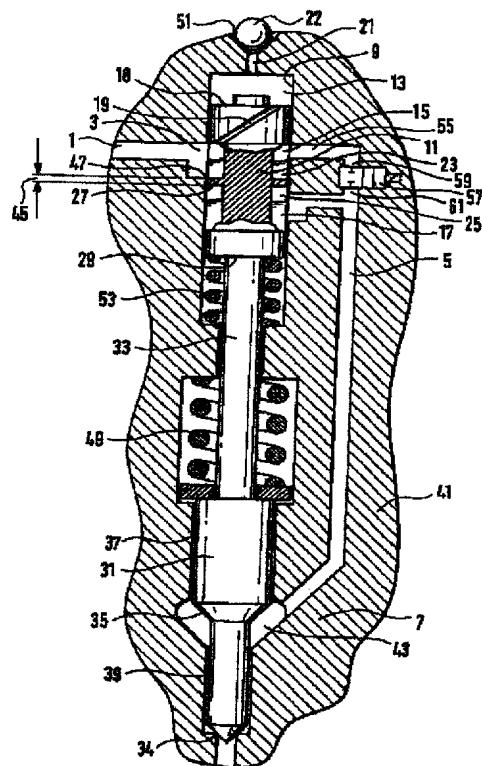
【図1】磁石弁が閉鎖された状態における本発明によるインジェクタを示す横断面図である。

【図2】磁石弁が開放された状態における本発明による10インジェクタの制御室を示した図である。

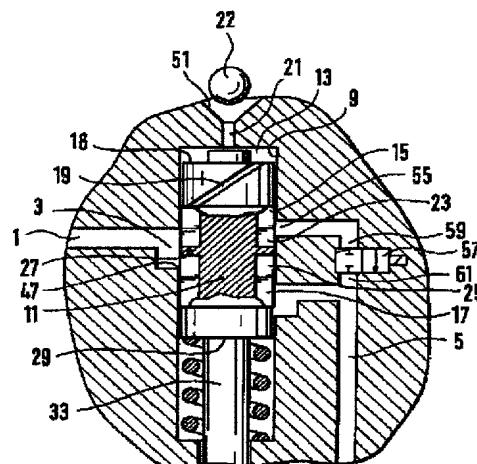
【符号の説明】

1 高圧接続部、 3 制御室、 5 ノズルニードルへの流入通路、 7 噴射ノズル、 9 ガイド孔、 11 制御ピストン、 13, 15, 17 区分、 19 流入絞り、 21 流出絞り、 22 球、 23, 25 溝、 27 スライバ、 29 端面、 31 ノズルニードル、 33 弁ピストン、 34 ノズルニードル座部、 35 横断面変更部、 37 大きな直径、 39 小さな直径、 41 ケーシング、 43 圧力室、 45 オーバラップ部、 47 制御縁部、 49 閉鎖ばね、 51 球座部、 53 補助ばね、 55 接続部、 57 2ポート2位置切換弁、 59 流入部、 61 流出部

【図1】



【図2】



(6)

特開2003-184705

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 02 M 47/06

識別記号

F I  
F 02 M 47/06

マーク(参考)